



Gemeente Breda

Bijlage 5 bij besluit
Z2019-006745-V1

V&V

PEUTZ

Laboratorium voor Brandveiligheid

*Samenvattend brandwerendheidsonderzoek met
betrekking tot de scheidende functie van doorvoeringen
van de Preficon productlijn*

Deskundigenverklaring kabels

Laboratorium voor Brandveiligheid

*Samenvattend brandwerendheidsonderzoek met
betrekking tot de scheidende functie van doorvoeringen
van de Preficon productlijn*

Deskundigenverklaring kabels

opdrachtgever Preficon Europe B.V.
rapportnummer C 1733-3-RA-002
datum 20 juli 2017
referentie JM/JZ//C 1733-3-RA-002
verantwoordelijke 
opsteller 
 
 

peutz bv, postbus 66, 6585 zh mook, +31 24 357 07 07, info@peutz.nl, www.peutz.nl
opdrachten volgens 'De nieuwe regeling 2011' (DNR 2011) ingeschreven kvk onder nummer 12028033
lid NL-ingenieurs, iso-9001:2008 gecertificeerd

mook – zoetermeer – groningen – düsseldorf – dortmund – berlijn – leuven – parijs – lyon – sevilla

Inhoudsopgave

1 Inleiding en uitgangspunten	5
2 Kabeldoorvoeren in een flexibele wand	6
2.1 Algemeen	6
2.2 Opbouw en voorwaarden flexibele wand	6
2.3 Afdichting van de doorvoeren (penetration seal)	6
2.4 Omschrijving van het afdichtingssysteem	7
2.5 Kabel types en grootte	8
2.6 Kabeldragers	8
3 Kabeldoorvoeren in een steenachtige wand	9
3.1 Algemeen	9
3.2 Opbouw en voorwaarden steenachtige wand	9
3.3 Afdichting van de doorvoeren (penetration seal)	9
3.4 Omschrijving van het afdichtingssysteem	9
3.5 Kabel types en grootte	10
3.6 Kabeldragers	10
4 Gecombineerde doorvoeren in wanden (kabels en buizen)	11
4.1 Algemeen	11
4.2 Opbouw en voorwaarden wandconstructie	11
4.3 Afdichting van de doorvoeren (penetration seal)	11
4.4 Omschrijving van het afdichtingssysteem	13
4.5 Kabel types en grootte	13
4.6 Buis types en grootte	13
4.7 Kabeldragers	14
5 Kabeldoorvoeren in een vloerconstructie	15
5.1 Algemeen	15
5.2 Opbouw en voorwaarden vloerconstructie	15
5.3 Afdichting van de doorvoeren (penetration seal)	15
5.4 Omschrijving van het afdichtingssysteem	17
5.5 Kabel types en grootte	17
5.6 Kabeldragers	17
6 Gecombineerde doorvoeren in vloeren (kabels en buizen)	18

6.1	Algemeen	18
6.2	Opbouw en voorwaarden vloerconstructie	18
6.3	Afdichting van de doorvoeren (penetration seal)	18
6.4	Omschrijving van het afdichtingssysteem	19
6.5	Kabel types en grootte	20
6.6	Buis types en grootte	20
6.7	Kabeldragers	21
7	Resumé	22

1 Inleiding en uitgangspunten

In opdracht van Preficon Europe B.V. (verder te noemen Preficon) is de voorliggende rapportage opgesteld waarin de te verwachten brandwerendheid van diverse applicaties voor doorvoeringen van kabels wordt samengevat. Het onderzoek geeft een overzicht van de toe te passen systemen, de toepassingsmogelijkheden en de randvoorwaarden die daaraan verbonden zijn.

Voor het uitdrukken van de te verwachten brandwerendheid is duidelijkheidshalve het systeem gevolgd van de Europese classificatienorm voor brandwerendheid (EN 13501-2:2007+A1:2009).

Voor het onderzoek is uitgegaan van door of namens Preficon daartoe aangeleverde informatie en rapportages. De aangeleverde rapporten zijn afkomstig van Notified Bodies en testlaboratoria welke zijn geaccrediteerd voor de gebruikte normen en bepalingsmethodes. In totaal liggen er 5 beproevingsrapporten aan onderhavige rapportage ten grondslag, uitgebracht in 2015. Op nadrukkelijk verzoek van de opdrachtgever zijn de specificaties van de betreffende rapporten niet genoemd. Een overzicht van de gebruikte rapporten is vastgelegd in het document met nummer C 1733-2-BR d.d. 20 juli 2017 dat bij de opdrachtgever ter inzage ligt.

Verder is gebruik gemaakt van de kennis en ervaring van Peutz, opgedaan tijdens testen, classificeren en aanverwante werkzaamheden volgens de onderstaande normen en bepalingsmethodes. Peutz is eveneens geaccrediteerd voor de test- en classificatienormen en genotificeerd (systeem 3 testlaboratorium) voor deze systemen.

Bij het uitvoeren van het onderzoek is gebruik gemaakt van de volgende (test-)normen en bepalingsmethodes:

- EN 1366-3:2004 / EN 1366-3:2009;
- EN 15882-3:2009;
- EN 13501-2:2007+A1:2009;
- NEN 6069:2001 / NEN 6069:2005 / NEN 6069:2011.

Het rapport kan derhalve worden beschouwd als een algeheel samenvattend brandwerendheidsonderzoek voor doorvoeringen van kabels met uitbreidingen van het toepassingsgebied door middel van een geïntegreerde deskundigenverklaring.

Voorliggende rapportage is geldig gedurende 5 jaar. Na verstrijken van die periode kan de geldigheidsduur worden verlengd indien is aangetoond dat de samenstelling van de constructie niet is gewijzigd, het direct en uitgebreid toepassingsgebied als omschreven in de relevante normen niet is beperkt en geen testresultaten beschikbaar zijn gekomen die aanpassing van de conclusies in deze rapportage nodig maken.

2 Kabeldoorvoeren in een flexibele wand

2.1 Algemeen

Het in dit hoofdstuk genoemde toepassingsgebied van kabeldoorvoeren met Preficon afdichtingssystemen door een flexibele wand (bijvoorbeeld "metal stud") is gebaseerd op een tweetal testen met een standaard flexibele wand. De in dit hoofdstuk genoemde toepassingen hebben allemaal betrekking op een brandwerendheid van maximaal EI 60.

2.2 Opbouw en voorwaarden flexibele wand

Op basis van het directe toepassingsgebied dient een toegepaste flexibele wand te voldoen aan de volgende eigenschappen/voorwaarden:

- de minimale dikte van de wand is 100 mm;
- de wand heeft aan beide zijden van de draagconstructie minimaal 2 lagen plaatmateriaal;
- de wand heeft aan beide zijden een minimale dikte van 25 mm aan plaatmateriaal;
- er dient een raveling toegepast te worden ter plaatse van de doorvoer(en);
- bij gebruik van houten stijlen dient de doorvoer niet dichterbij dan op 100 mm afstand van een stijl geplaatst te worden en dient de ruimte tussen de stijl en de doorvoer met minimaal 100 mm aan steenwol opgevuld te worden;
- de flexibele wand mag niet bestaan uit sandwich panelen en beide zijden van de stijlen dienen volledig bedekt te zijn (geen enkelzijdig beplaatte wand);
- de toegepaste wand heeft een classificatie EI 60 conform EN 13501-2.

2.3 Afdichting van de doorvoeren (penetration seal)

De afdichting bestaat uit een dubbele laag Preficon Rock (166 kg/m^3) met een dikte van beide lagen van 50 mm. De oppervlakte van de Preficon Rock is afgewerkt met Preficon Coat met een dikte van minimaal 0,5 mm aan beide zijden. De naden rondom de afdichting en de randen van de wand eromheen dienen eveneens te worden afgedicht met Preficon Coat. De afmetingen van een penetration seal zijn maximaal (b x h) 600 x 1200 mm. Maximaal 60% van de oppervlakte van de afdichting mag benut zijn voor doorvoeren.

Links en rechts van de afdichting dient direct aansluitend een stijl van de flexibele wand aanwezig te zijn die over de volle hoogte van de wand doorloopt. De doorvoeren dienen allemaal loodrecht op de afdichting te worden toegepast. Bij de plaatsing van doorvoeren in de afdichting dienen de volgende minimale afstanden te worden gehanteerd (zie ook figuur 2.1):

- afstand kabeldrager tot de rand van de afdichting (a_1): 35 mm
- afstand horizontaal tussen 2 kabeldragers (a_2): 5 mm
- afstand kabeldrager tot onderste rand afdichting (a_3): 80 mm
- afstand doorvoer tot bovenste rand afdichting (a_4): 40 mm
- afstand doorvoer tot bovengelegen kabeldrager (a_5): 100 mm

2.5 Kabel types en grootte

Alle kabel types mogen worden toegepast, met uitzondering van gebundelde kabels, 'waveguides' en kabels zonder mantel.

De maximaal toepasbare diameter van de kabels is 80 mm.

Gebundelde kabels mogen een maximale totale diameter hebben van 100 mm en maximaal 21 mm per kabel.

Kabels zonder mantel zijn toepasbaar tot een diameter van maximaal 24 mm.

2.6 Kabeldragers

Kabelgoten en kabelladders zijn toepasbaar zowel in de situatie waarbij deze door de seal (afdichting) heen loopt, als in de situatie waarbij deze stopt ter plaatse van de wand.

Stalen kabelgoten en kabelladders dienen een smeltpunt te hebben van ten minste 945 °C. Deze mogen voorzien zijn van een organische coating, mits deze een classificatie heeft van minimaal A2 conform EN 13501-1.

Het eerste ondersteuningspunt van een kabeldrager dient aan weerszijden van de wand op maximaal 100 mm van de doorvoer geplaatst te worden.

Alleen stalen en plastic elektrabuizen tot een maximale diameter van 16 mm mogen worden toegepast (koper is niet toegestaan). Stalen elektrabuizen mogen alleen met een brandwerend ophangstelsel (Fire rated suspension system) worden opgehangen.

3 Kabeldoorvoeren in een steenachtige wand

3.1 Algemeen

Het in dit hoofdstuk genoemde toepassingsgebied van kabeldoorvoeren met Preficon afdichtingssystemen door een steenachtige wand is gebaseerd op een tweetal testen, één met een standaard steenachtige wand en één met een standaard flexibele wand (de resultaten van een test in een standaard flexibele wand zijn ook toepasbaar in een steenachtige wand). De in dit hoofdstuk genoemde toepassingen hebben allemaal betrekking op een brandwerendheid van maximaal EI 60, tenzij anders vermeld.

3.2 Opbouw en voorwaarden steenachtige wand

Op basis van het directe toepassingsgebied dient de wand te voldoen aan de volgende eigenschappen/voorwaarden:

- de minimale dikte van de wand is 100 mm;
- het gewicht van de steenachtige wand is minimaal 600 kg/m³;
- de toegepaste wand heeft een classificatie EI 60 conform EN 13501-2.

3.3 Afdichting van de doorvoeren (penetration seal)

De afdichting bestaat uit een enkele of een dubbele laag Preficon Rock (166 kg/m³) met elk een dikte van 50 mm. De oppervlakte van de Preficon Rock is afgewerkt met Preficon Coat met een dikte van minimaal 0,5 mm aan beide zijden. De naden rondom de afdichting en de randen van de wand eromheen dienen eveneens te worden afgedicht met Preficon Coat. De afmetingen van een penetration seal zijn maximaal (b x h) 600 x 1200 mm. Maximaal 60% van de oppervlakte van de afdichting mag benut zijn voor doorvoeren.

De doorvoeren dienen allemaal loodrecht op de afdichting te worden toegepast. Bij de plaatsing van doorvoeren in de afdichting dienen de volgende minimale afstanden te worden gehanteerd (zie ook figuur 2.1):

- afstand kabeldrager tot de rand van de afdichting (a_1): 35 mm
- afstand horizontaal tussen 2 kabeldragers (a_2): 5 mm
- afstand kabeldrager tot onderste rand afdichting (a_3): 80 mm
- afstand doorvoer tot bovenste rand afdichting (a_4): 40 mm
- afstand doorvoer tot bovengelegen kabeldrager (a_5): 100 mm

3.4 Omschrijving van het afdichtingssysteem

De leverancier van de afdichtingssystemen heeft middels een e-mail aan Peutz verklaart hoe de verschillende systemen in de betreffende beproevingen zijn verwerkt. Dit houdt het volgende in:

Rondom doorvoeringen (kabeldragers en/of losse kabels) wordt een kier van maximaal 5 mm aangehouden met de afdichting (penetration seal), die wordt afgedicht met Preficon Seal A. Grotere kieren en eventuele gaten in de afdichting worden dichtgezet met Preficon Mastic.

Bij het toepassen van de in dit hoofdstuk genoemde doorvoeren dient de hierboven beschreven werkwijze altijd aangehouden te worden.

3.5 Kabel types en grootte

Alle kabel types mogen worden toegepast, met uitzondering van gebundelde kabels, 'waveguides' en kabels zonder mantel.

De maximaal toepasbare diameter van de kabels is 80 mm bij een dubbele laag Preficon Rock. Indien een enkele laag Preficon Rock wordt toegepast dan geldt deze maximale diameter tot een brandwerendheid van 30 minuten.

Gebundelde kabels mogen een maximale totale diameter hebben van 100 mm en maximaal 21 mm per kabel.

Kabels zonder mantel zijn toepasbaar tot een diameter van maximaal 24 mm bij toepassing van een dubbele laag Preficon Rock. Indien een enkele laag Preficon Rock wordt toegepast, dan geldt dat de diameter beperkt wordt tot maximaal 17 mm bij een brandwerendheid van 60 minuten. Bij een enkele laag Preficon Rock en een benodigde brandwerendheid van maximaal 30 minuten mag een diameter van maximaal 24 mm worden toegepast.

3.6 Kabeldragers

Kabelgoten en kabelladders zijn toepasbaar zowel in de situatie waarbij deze door de seal (afdichting) heen loopt, als in de situatie waarbij deze stopt ter plekke van de wand. Stalen kabelgoten en kabelladders dienen een smeltpunt te hebben van ten minste 945 °C. Deze mogen voorzien zijn van een organische coating, mits deze een classificatie heeft van minimaal A2 conform EN 13501-1.

Het eerste ondersteuningspunt van een kabeldrager dient aan weerszijden van de wand op maximaal 100 mm van de doorvoer geplaatst te worden.

Alleen stalen en plastic elektrabuizen tot een maximale diameter van 16 mm mogen worden toegepast (koper is niet toegestaan). Stalen elektrabuizen mogen alleen met een brandwerend ophangstelsel (Fire rated suspension system) worden opgehangen.

4 **Gecombineerde doorvoeren in wanden (kabels en buizen)**

4.1 **Algemeen**

Het in dit hoofdstuk genoemde toepassingsgebied van kabeldoorvoeren met Preficon afdichtingssystemen waarin ook doorvoeren met buizen zijn opgenomen, is gebaseerd op één test met een standaard flexibele wand (de resultaten van een test in een standaard flexibele wand zijn ook toepasbaar in een steenachtige wand). De in dit hoofdstuk genoemde toepassingen hebben allemaal betrekking op een brandwerendheid van maximaal EI 60, tenzij anders vermeld.

4.2 **Opbouw en voorwaarden wandconstructie**

Op basis van het directe toepassingsgebied dient een toegepaste wand te voldoen aan de volgende eigenschappen/voorwaarden:

- de minimale dikte van de wand is 100 mm;
- de toegepaste wand heeft een classificatie EI 60 conform EN 13501-2;
- indien sprake is van een steenachtige wand: het gewicht is minimaal 600 kg/m³;
- indien sprake is van een flexibele wand (bijvoorbeeld een “metal stud” wand):
 - de wand heeft aan beide zijden van de draagconstructie minimaal 2 lagen plaatmateriaal;
 - de wand heeft aan beide zijden een minimale dikte van 25 mm aan plaatmateriaal;
 - er dient een raveling toegepast te worden ter plaatse van de doorvoer(en);
 - bij gebruik van houten stijlen dient de doorvoer niet dichters dan op 100 mm afstand van een stijl geplaatst te worden en dient de ruimte tussen de stijl en de doorvoer met minimaal 100 mm aan steenwol opgevuld te worden;
 - de flexibele wand mag niet bestaan uit sandwich panelen en beide zijden van de stijlen dienen volledig bedekt te zijn (geen enkelzijdig beplate wand).

4.3 **Afdichting van de doorvoeren (penetration seal)**

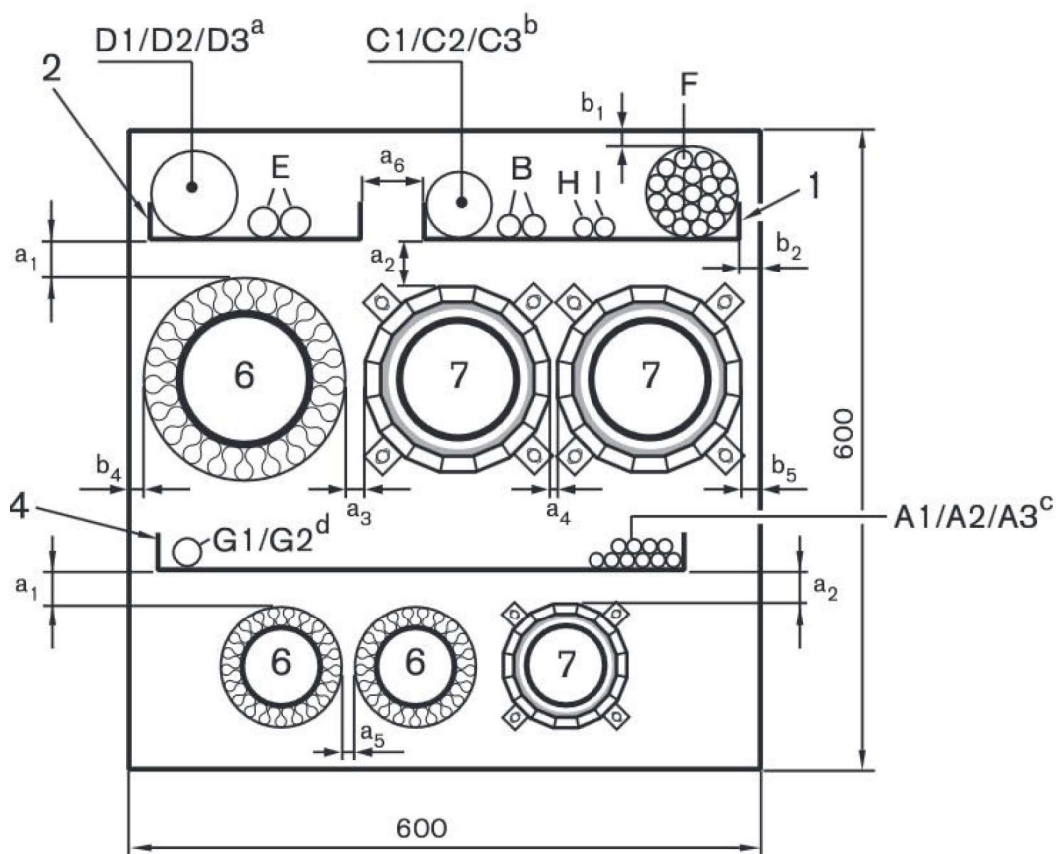
De afdichting bestaat uit een dubbele laag Preficon Rock (166 kg/m³) met elk een dikte van 50 mm. De oppervlakte van de Preficon Rock is afgewerkt met Preficon Coat met een dikte van minimaal 0,5 mm aan beide zijden van de afdichting. De naden rondom de afdichting en de randen van de wand eromheen dienen eveneens te worden afgedicht met Preficon Coat. De afmetingen van een penetration seal zijn maximaal (b x h) 600 x 1200 mm. Maximaal 60% van de oppervlakte van de afdichting mag benut zijn voor doorvoeren.

De doorvoeren dienen allemaal loodrecht op de afdichting te worden toegepast. Bij toepassing van een flexibele wand, dient links en rechts van de afdichting direct aansluitend een stijl van de flexibele wand aanwezig te zijn die over de volle hoogte van de wand doorloopt.

Bij de plaatsing van doorvoeren in de afdichting dienen de volgende minimale afstanden te worden gehanteerd (zie ook figuur 4.1):

- afstand tussen kabels/kabeldragers en metalen buizen (a_1): 45 mm
- afstand tussen kabels/kabeldragers en manchetten¹ (a_2): 35 mm
- afstand tussen metalen buizen en manchetten¹ (a_3): 50 mm
- afstand tussen manchetten¹ (a_4): 20 mm
- afstand tussen metalen buizen (a_5): 75 mm
- afstand tussen kabeldragers (a_6): 50 mm
- afstand tussen kabels en de bovenrand van de afdichting (b_1): 40 mm
- afstand tussen kabels/kabeldragers en de zijkant afdichting (b_2): 33 mm
- afstand tussen metalen buizen en de zijkant afdichting (b_4): 70 mm
- afstand tussen manchetten en de zijkant afdichting (b_5): 30 mm

f4.1 Overzicht van een standaard 'Mixed Module'



1 Indien een plastic buis niet is voorzien van een manchet dan geldt hier de afstand tot de plastic buis.

4.4 Omschrijving van het afdichtingssysteem

Kabeldragers en kabels dienen over een lengte van minimaal 100 mm te worden voorzien van Preficon Coat vanaf de afdichting.

De leverancier van de afdichtingssystemen heeft middels een e-mail aan Peutz verklaart hoe de verschillende systemen in de betreffende beproevingen zijn verwerkt. Dit houdt het volgende in:

Rondom doorvoeringen (kabeldragers en/of losse kabels) wordt een kier van maximaal 5 mm aangehouden met de afdichting (penetration seal), die wordt afgedicht met Preficon Seal A. Grotere kieren en eventuele gaten in de afdichting worden dichtgezet met Preficon Mastic.

Bij het toepassen van de in dit hoofdstuk genoemde doorvoeren dient de hierboven beschreven werkwijze altijd aangehouden te worden.

4.5 Kabel types en grootte

Zie paragraaf 2.5 voor toepassing in een flexibele wand en paragraaf 3.5 voor toepassing in een steenachtige wand. In afwijking van hetgeen genoemd staat in de genoemde paragrafen, gelden de volgende restricties:

- “small sheated” kabels uit groep 1A mogen enkel van het type A1 worden toegepast, te weten: 5 x 1,5 mm² (HD 603.3) van PVC met een diameter van ca. 14 mm en een nominaal gewicht van ca. 300 kg/km, maximaal 10 stuks bijeen in een kabelgoot of kabelladder;
- “small sheated” kabels uit groep 1B mogen enkel worden toegepast met 1 x 95 mm² (HD 603.3) van PVC met een diameter van ca. 21 mm en een nominaal gewicht van ca. 1150 kg/km, maximaal 2 stuks bijeen in een kabelgoot of kabelladder;
- alle “medium sheated” kabels uit groep 2 mogen worden toegepast (diameter van 21 mm tot 50 mm);
- “large sheated” kabels mogen enkel van het type D1 worden toegepast, te weten : 4 mm x 185 mm² (HD 603.3) van PVC met een diameter van ca. 52 mm en een nominaal gewicht van ca. 9900 kg/km.

4.6 Buis types en grootte

In een gecombineerde doorvoer mogen de volgende buizen worden toegepast:

- metalen buizen geïsoleerd met minimaal 13 mm Armaflex AF, waarbij de naden met de afdichting aan beide zijden moeten worden afgedicht met Preficon Seal G (10 x 25 mm):
 - minimale diameter staal van Ø 22 mm en een minimale wanddikte van 1,1 mm;
 - maximale diameter staal van Ø 102 mm en een maximale wanddikte van 3,6 mm;
 - koperen buizen met een diameter van Ø 22 mm en een wanddikte van 1,1 mm;
 - aluminium/PE-buizen met een diameter van Ø 25 mm en een wanddikte van 2,5 mm;

- kunststof buizen voorzien van een manchet type Preficon Collar, de naden met de afdichting worden afgedicht met Preficon Seal A:
 - PE-buizen met een diameter van Ø 110 met een minimale wanddikte van 3,4 mm en een maximale wanddikte van 10 mm;
 - PP-buizen met een diameter van Ø 110 met een minimale wanddikte van 2,7 mm en een maximale wanddikte van 6,3 mm.

In totaal mogen maximaal 3 metalen en/of 4 kunststof buizen worden toegepast binnen één afdichting. Met uitzondering van aluminium/PE-buizen mogen de metalen buizen alleen met een brandwerend ophangstelsel (Fire rated suspension system) worden toegepast. Kunststof buizen (incl. aluminium/PE-buizen) mogen alleen in een niet geventileerde situatie worden toegepast (afvoeren, gasleidingen, drinkwater, etc.).

4.7 Kabeldragers

Zie paragraaf 2.6 voor toepassing in een flexibele wand en paragraaf 3.6 voor toepassing in een steenachtige wand.

5 Kabeldoorvoeren in een vloerconstructie

5.1 Algemeen

Het in dit hoofdstuk genoemde toepassingsgebied van kabeldoorvoeren met Preficon afdichtingssystemen door een steenachtige vloerconstructie is gebaseerd op een test met een gasbeton vloerconstructie. De in dit hoofdstuk genoemde toepassingen hebben allemaal betrekking op een brandwerendheid van maximaal EI 60.

5.2 Opbouw en voorwaarden vloerconstructie

Op basis van het directe toepassingsgebied dient een toegepaste vloer te voldoen aan de volgende eigenschappen/voorwaarden:

- de minimale dikte van de vloer is 150 mm;
- het gewicht van de steenachtige vloer is minimaal 600 kg/m^3 ;
- de toegepaste vloer heeft een classificatie EI 60 conform EN 13501-2.

5.3 Afdichting van de doorvoeren (penetration seal)

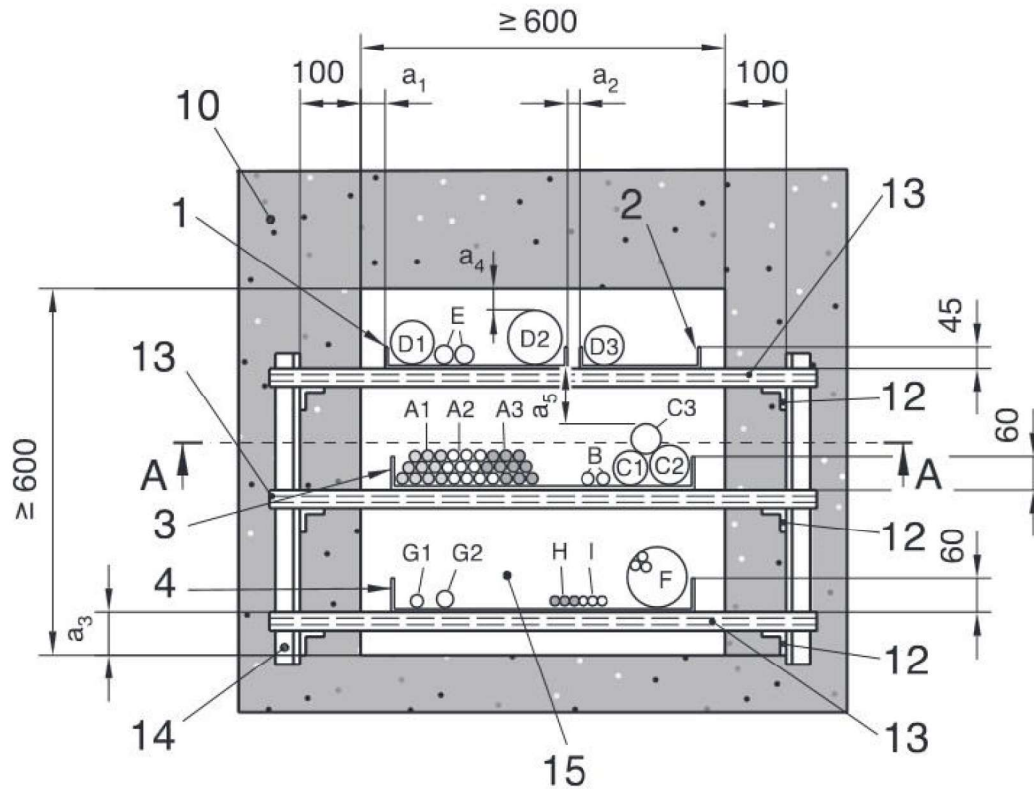
De afdichting bestaat uit een dubbele laag Preficon Rock (166 kg/m^3) met elk een dikte van 50 mm. Tussen beide lagen Preficon Rock dient een spouw te worden aangebracht met een diepte van minimaal 50 mm. De oppervlakte van de Preficon Rock dient afgewerkt te worden met Preficon Coat met een dikte van minimaal 0,5 mm aan beide zijden. De naden rondom de afdichting en de randen van de wand eromheen dienen eveneens te worden afgedicht met Preficon Coat.

De breedte van een penetration seal is maximaal 1000 mm. De lengte van een penetration seal is onbeperkt zolang de verhouding tussen de omtrek en de oppervlakte van de seal groter is dan 27%, zie figuur 5.2. Maximaal 60% van de oppervlakte van de afdichting mag benut zijn voor doorvoeren.

De doorvoeren dienen allemaal loodrecht op de afdichting te worden toegepast. Bij de plaatsing van doorvoeren in de afdichting dienen de volgende minimale afstanden te worden gehanteerd (zie ook figuur 5.1):

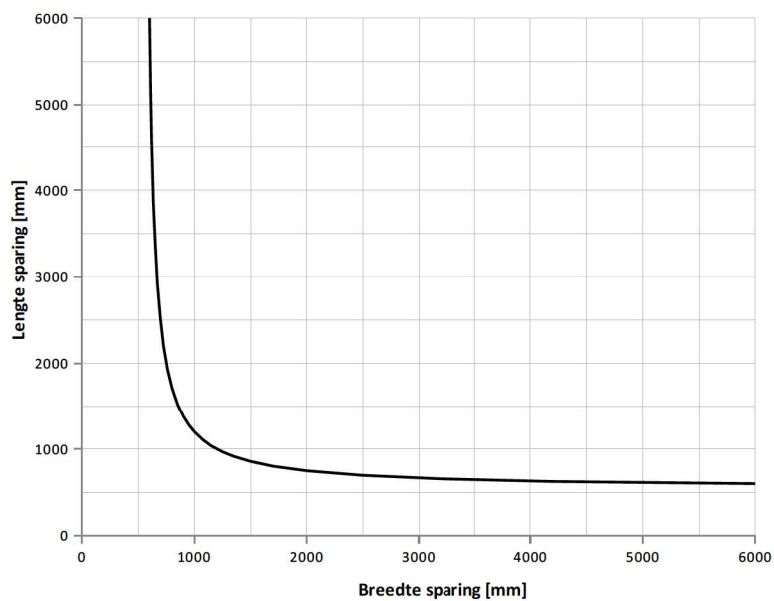
- | | |
|---|--------|
| – afstand zijkant kabeldrager tot rand afdichting (a_1): | 33 mm |
| – afstand tussen 2 kabeldragers (a_2): | 5 mm |
| – afstand achterkant kabeldrager tot rand afdichting (a_3): | 80 mm |
| – afstand kabels tot rand afdichting (a_4): | 45 mm |
| – afstand kabels tot naastgelegen kabeldrager (a_5): | 100 mm |

f5.1 Overzicht van de standaard configuratie kabeldoorvoer in een steenachtige vloer



f5.2 Overzicht mogelijke afmetingen van de sparingsgrootte van de afdichting

Maximale sparingsgrootte afdichting



5.4 Omschrijving van het afdichtingssysteem

De leverancier van de afdichtingssystemen heeft middels een e-mail aan Peutz verklaart hoe de verschillende systemen in de betreffende beproevingen zijn verwerkt. Dit houdt het volgende in:

Random doorvoeringen (kabeldragers en/of losse kabels) wordt een kier van maximaal 5 mm aangehouden met de afdichting (penetration seal), die wordt afgedicht met Preficon Seal A. Grotere kieren en eventuele gaten in de afdichting worden dichtgezet met Preficon Mastic.

Bij het toepassen van de in dit hoofdstuk genoemde doorvoeren dient de hierboven beschreven werkwijze altijd aangehouden te worden.

5.5 Kabel types en grootte

Alle kabel types mogen worden toegepast, met uitzondering van gebundelde kabels, 'waveguides' en kabels zonder mantel.

De maximaal toepasbare diameter van de kabels is 80 mm.

Gebundelde kabels mogen een maximale totale diameter hebben van 100 mm en maximaal 21 mm per kabel.

Kabels zonder mantel zijn toepasbaar tot een diameter van maximaal 24 mm.

5.6 Kabeldragers

Kabelgoten en kabelladders zijn toepasbaar zowel in de situatie waarbij deze door de seal (afdichting) heen loopt, als in de situatie waarbij deze stopt ter plekke van de wand.

Stalen kabelgoten en kabelladders dienen een smeltpunt te hebben van ten minste 945 °C.

Deze mogen voorzien van een organische coating, mits deze een classificatie heeft van minimaal A2 conform EN 13501-1.

Het eerste ondersteuningspunt van een kabeldrager dient aan weerszijden van de afdichting op maximaal 100 mm van de doorvoer geplaatst te worden.

Alleen stalen en plastic elektrabuizen tot een maximale diameter van 16 mm mogen worden toegepast (koper is niet toegestaan). Stalen elektrabuizen mogen alleen met een brandwerend ophangstelsel (Fire rated suspension system) worden opgehangen.

6 Gecombineerde doorvoeren in vloeren (kabels en buizen)

6.1 Algemeen

Het in dit hoofdstuk genoemde toepassingsgebied van kabeldoorvoeren met Preficon afdichtingssystemen waarin ook doorvoeren met buizen zijn opgenomen, is gebaseerd op één test in een gasbeton vloerconstructie. De in dit hoofdstuk genoemde toepassingen hebben allemaal betrekking op een brandwerendheid van maximaal EI 60, tenzij anders vermeld.

6.2 Opbouw en voorwaarden vloerconstructie

Op basis van het directe toepassingsgebied dient een toegepaste vloer te voldoen aan de volgende eigenschappen/voorwaarden:

- de minimale dikte van de vloer is 150 mm;
- het gewicht van de steenachtige vloer is minimaal 600 kg/m^3 ;
- de toegepaste vloer heeft een classificatie EI 60 conform EN 13501-2.

6.3 Afdichting van de doorvoeren (penetration seal)

De afdichting bestaat uit een dubbele laag Preficon Rock (166 kg/m^3) met elk een dikte van 50 mm. Tussen beide lagen Preficon Rock dient een spouw te worden aangebracht met een diepte van minimaal 50 mm. De oppervlakte van de Preficon Rock dient afgewerkt te worden met Preficon Coat met een dikte van minimaal 0,5 mm aan beide zijden. De naden rondom de afdichting en de randen van de wand eromheen dienen eveneens te worden afgedicht met Preficon Coat.

De breedte van een penetration seal is maximaal 1000 mm. De lengte van een penetration seal is onbeperkt zolang de verhouding tussen de lengte en de oppervlakte van de seal groter is dan 27%, zie figuur 5.2. Maximaal 60% van de oppervlakte van de afdichting mag benut zijn met doorvoeren.

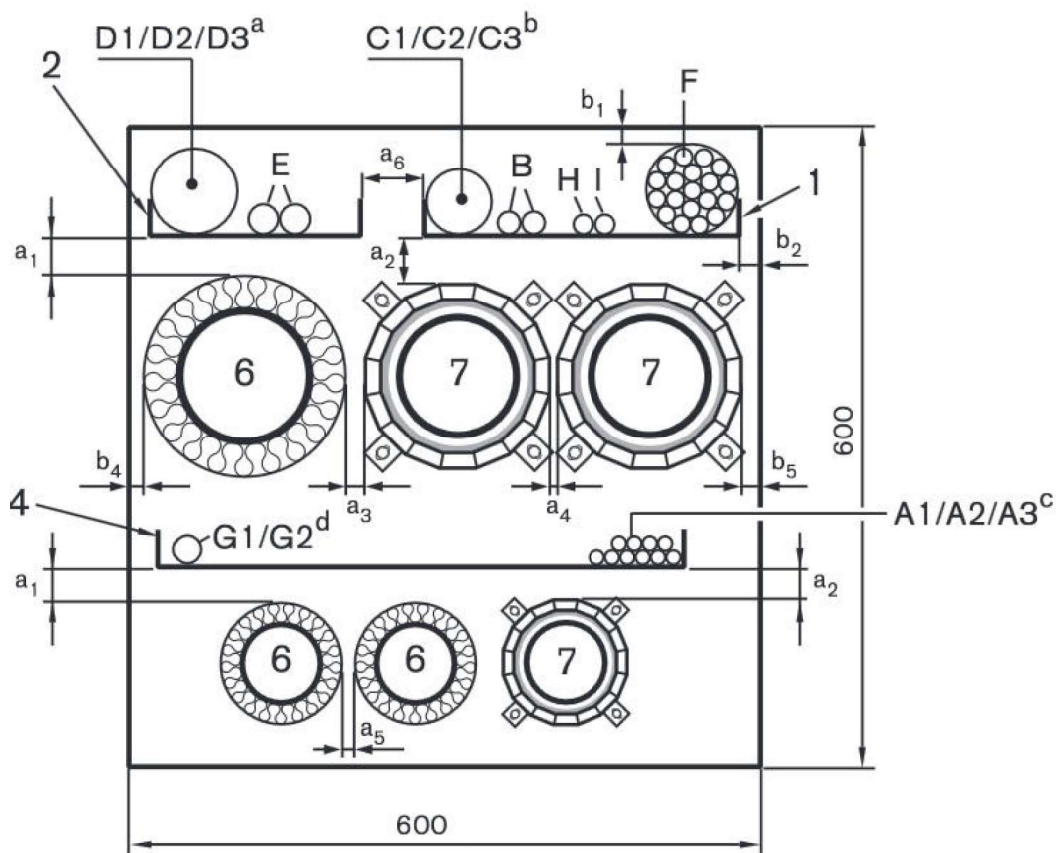
De doorvoeren dienen allemaal loodrecht op de afdichting te worden toegepast. Bij de plaatsing van doorvoeren in de afdichting dienen de volgende minimale afstanden te worden gehanteerd (zie ook figuur 6.1):

- | | |
|--|-------|
| – afstand tussen kabels/kabeldragers en metalen buizen (a_1): | 35 mm |
| – afstand tussen kabels/kabeldragers en manchetten ² (a_2): | 25 mm |
| – afstand tussen metalen buizen en manchetten ¹ (a_3): | 50 mm |
| – afstand tussen manchetten ¹ (a_4): | 40 mm |
| – afstand tussen metalen buizen (a_5): | 60 mm |
| – afstand tussen kabeldragers (a_6): | 0 mm |

2 Indien een plastic buis niet is voorzien van een manchet dan geldt hier de afstand tot de plastic buis.

- afstand tussen kabels en de rand van de afdichting (b_1): 250 mm
- afstand tussen kabels/kabeldragers en de zijkant afdichting (b_2): 33 mm
- afstand tussen metalen buizen en de zijkant afdichting (b_4): 70 mm
- afstand tussen manchetten en de zijkant afdichting (b_5): 30 mm

f6.1 Overzicht van een standaard 'Mixed Module'



6.4 Omschrijving van het afdichtingssysteem

Kabeldragers en kabels worden over een lengte van minimaal 550 mm voorzien van Preficon Coat, inclusief het gedeelte dat zich in de afdichting bevindt. De afstand van deze voorziening vanaf de afdichting dient aan weerszijde van de afdichting minimaal 200 mm te zijn. De dikte van deze coating is daarbij minimaal 0,7 mm.

De leverancier van de doorvoerproducten heeft middels een e-mail aan Peutz verklaart hoe de verschillende systemen in de betreffende beproevingen zijn verwerkt. Dit houdt het volgende in:

Rondom doorvoeringen (kabeldragers en/of losse kabels) wordt een kier van maximaal 5 mm aangehouden met de afdichting (penetration seal), die wordt afgedicht met Preficon Seal A. Grotere kieren en eventuele gaten in de afdichting worden dichtgezet met Preficon Mastic.

Bij het toepassen van de in dit hoofdstuk genoemde doorvoeren dient de hierboven beschreven werkwijze altijd aangehouden te worden.

6.5 Kabel types en grootte

Zie paragraaf 5.5 voor toepassing in een steenachtige vloer. In afwijking van hetgeen genoemd staat in die paragraaf, gelden de volgende restricties:

- “small sheated” kabels uit groep 1A mogen enkel van het type A1 worden toegepast, te weten: $5 \times 1,5 \text{ mm}^2$ (HD 603.3) van PVC met een diameter van ca. 14 mm en een nominaal gewicht van ca. 300 kg/km, maximaal 10 stuks bijeen in een kabelgoot of kabelladder;
- “small sheated” kabels uit groep 1B mogen enkel worden toegepast met $1 \times 95 \text{ mm}^2$ (HD 603.3) van PVC met een diameter van ca. 21 mm en een nominaal gewicht van ca. 1150 kg/km, maximaal 2 stuks bijeen in een kabelgoot of kabelladder;
- “medium sheated” kabels uit groep 2C mogen enkel van het type C1 worden toegepast, te weten: $4 \times 95 \text{ mm}^2$ (HD 603.3) van PVC met een diameter van ca. 40 tot 47 mm en een nominaal gewicht van ca. 5300 kg/km, maximaal 1 stuk in een kabelgoot of kabelladder;
- “medium sheated” kabels uit groep 2E mogen worden toegepast met $1 \times 185 \text{ mm}^2$ (HD 603.3) van PVC met een diameter van ca. 23 tot 27 mm en een nominaal gewicht van ca. 2050 kg/km, maximaal 2 stuks bijeen in een kabelgoot of kabelladder;
- “large sheated” kabels mogen enkel van het type D1 worden toegepast, te weten: $4 \text{ mm} \times 185 \text{ mm}^2$ (HD 603.3) van PVC met een diameter van ca. 52 mm en een nominaal gewicht van ca. 9900 kg/km.

6.6 Buis types en grootte

In een gecombineerde doorvoer mogen de volgende buizen worden toegepast:

- metalen buizen geïsoleerd met minimaal 13 mm Armaflex AF, waarbij de naden met de afdichting aan beide zijden moeten worden afgedicht met Preficon Seal G (10 x 25 mm):
 - minimale diameter staal van $\varnothing 22 \text{ mm}$ en een minimale wanddikte van 1,1 mm;
 - maximale diameter staal van $\varnothing 102 \text{ mm}$ en een maximale wanddikte van 3,6 mm;
 - koperen buizen met een diameter van $\varnothing 22 \text{ mm}$ en een wanddikte van 1,1 mm;
 - aluminium/PE-buizen met een diameter van $\varnothing 25 \text{ mm}$ en een wanddikte van 2,5 mm;
- kunststof buizen voorzien van een manchet type Preficon Collar, de naden met de afdichting worden afgedicht met Preficon Seal A:
 - PE-buizen met een diameter van $\varnothing 110$ met een minimale wanddikte van 3,4 mm en een maximale wanddikte van 10 mm;
 - PP-buizen met een diameter van $\varnothing 110$ met een minimale wanddikte van 2,7 mm en een maximale wanddikte van 6,3 mm.

In totaal mogen maximaal 3 metalen en/of 4 kunststof buizen worden toegepast binnen één afdichting. Met uitzondering van aluminium/PE-buizen mogen de metalen buizen alleen met een brandwerend ophangstelsel (Fire rated suspension system) worden toegepast. Kunststof buizen (incl. aluminium/PE-buizen) mogen alleen in een niet geventileerde situatie worden toegepast (afvoeren, gasleidingen, drinkwater, etc.).

6.7 **Kabeldragers**

Zie paragraaf 5.6.

7 **Resumé**

In opdracht van Preficon Europe B.V. (verder te noemen Preficon) is de voorliggende rapportage opgesteld waarin de te verwachten brandwerendheid van diverse applicaties voor doorvoeringen van kabels wordt samengevat. Het onderzoek geeft een overzicht van de toe te passen systemen en randvoorwaarden die daaraan verbonden zijn.

Het rapport kan derhalve worden beschouwd als een algeheel samenvattend brandwerendheidsonderzoek voor doorvoeringen van kabels met uitbreidingen van het toepassingsgebied door middel van een geïntegreerde deskundigenverklaring.

Dit rapport bevat 22 pagina's



Mook,